

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-027248

(43)Date of publication of application : 27.01.2005

(51)Int.Cl. H04L 12/28
H04Q 7/38

(21)Application number : 2003-270898

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 04.07.2003

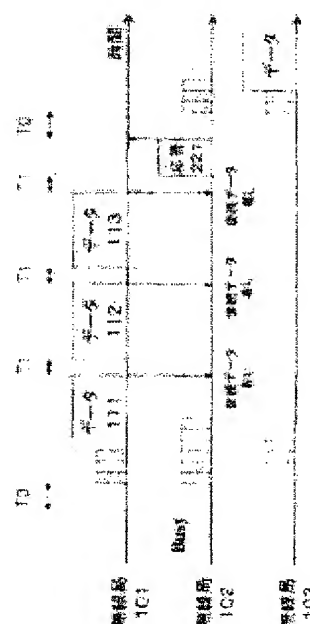
(72)Inventor : INOUE YASUHIKO
SAITO KAZUMASA
KUBOTA SHUJI

(54) WIRELESS PACKET COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wireless packet communication device capable of efficient data transmission without depending on a network form.

SOLUTION: In the wireless packet communication device executing communication in a CSMA/CA system, when only one data frame is transmitted, a no-succeeding data existing bit is set to a header of the data frame, while when more than two data frames with a same destination address are continuously transmitted, a succeeding data existing bit is set to a header of each data frame except the last frame, and the no-succeeding data existing bit is set to the header of the last data frame. If the received data frame includes the succeeding data existing bit in the header, a reception operation is continued. If the received data frame includes the no-succeeding data existing bit in the header, a reply frame is sent to a sender of the data frame.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-27248

(P2005-27248A)

(43) 公開日 平成17年1月27日 (2005.1.27)

(51) Int. Cl. ⁷

F 1

テーマコード (参考)

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 12/28 3 0 7

5 K 0 3 3

H 0 4 Q 7/38

H 0 4 L 12/28 3 0 0 Z

5 K 0 6 7

H 0 4 B 7/26 1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-270898 (P2003-270898)

(22) 出願日 平成15年7月4日 (2003.7.4)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(74) 代理人 100119677

弁理士 岡田 賢治

(74) 代理人 100121670

弁理士 入戸野 巧

(74) 代理人 100121669

弁理士 本山 泰

(72) 発明者 井上 保彦

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 斎藤 一賢

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

最終頁に続く

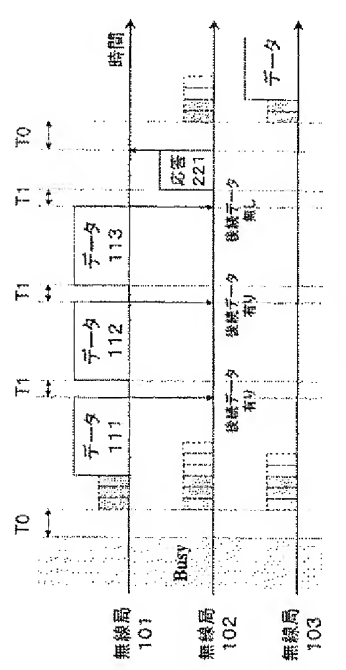
(54) 【発明の名称】 無線パケット通信装置

(57) 【要約】

【課題】 効率の高いデータ伝送をネットワーク形態に依存せずに実現できる無線パケット通信装置を提供する。

【解決手段】 CSMA/CA方式で通信する無線パケット通信装置において、データフレームを1つだけ送信する場合にはデータフレームのヘッダに後続データ不存在ビットを設定し、同じ宛先を持つ2以上のデータフレームを連続的に送信する場合には最後に送信するデータフレーム以外のデータフレームのヘッダには後続データ存在ビットを設定し、最後に送信するデータフレームのヘッダには後続データ不存在ビットを設定し、受信したデータフレームのヘッダに後続データ存在ビットが設定されている場合には受信動作を継続し、受信したデータフレームのヘッダに後続データ不存在ビットが設定されている場合には受信したデータフレームの送信元に対し応答フレームを送信する、ように構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

C S M A / C A 方式で無線パケットを送受信する無線パケット通信装置において、
データフレームを1つだけ送信する場合に、送信するデータフレームのヘッダに後続データ不存在ビットを設定する手段と、
同じ宛先を持つ2以上のデータフレームを連続的に送信する場合に、最後に送信するデータフレーム以外のデータフレームのヘッダには後続データ存在ビットを設定し、前記最後に送信するデータフレームのヘッダには後続データ不存在ビットを設定する手段と、
受信したデータフレームのヘッダに前記後続データ存在ビットが設定されている場合には、受信動作を継続し、前記受信したデータフレームのヘッダに前記後続データ不存在ビットが設定されている場合には、前記受信したデータフレームの送信元に対して応答フレームを送信する手段と、
を備えることを特徴とする無線パケット通信装置。

【請求項2】

請求項1に記載の無線パケット通信装置において、さらに、
前記同じ宛先を持つ2以上のデータフレームを連続的に送信する前に、第1の連続チャネル使用時間が設定されたR T S (R e q u e s t T o S e n d) フレームを前記送信するデータフレームの宛先に対して送信する手段と、
第2の連続チャネル使用時間が設定されたC T S (C l e a r T o S e n d) フレームを受信した後に、前記同じ宛先を持つ2以上のデータフレームの連続的な送信を開始する手段と、
前記R T S フレームを受信した場合に、前記R T S フレームの送信元に対して前記C T S フレームを送信する手段と、
前記R T S フレームを傍受した場合に、前記R T S フレームに設定されている第1の連続チャネル使用時間が経過するまで無線パケットの送信を中断する手段と、
前記C T S フレームを傍受した場合に、前記C T S フレームに設定されている第2の連続チャネル使用時間が経過するまで無線パケットの送信を中断する手段と、
を備えることを特徴とする無線パケット通信装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の無線パケット通信装置において、さらに、連続的なデータ送信と前記連続的なデータ送信に対する応答の受信とを行うことができる時間の最大値である最大連続チャネル使用可能時間が設定されている場合に、各データフレームの長さ
とデータフレームの送信間隔とデータフレームの伝送速度に基づいて、前記同じ宛先を持つ2以上のデータフレームの中から前記最大連続チャネル使用可能時間内に送信するデータフレームを決定する手段を備えることを特徴とする無線パケット通信装置。

【請求項4】

請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の無線パケット通信装置において、さらに、
前記同じ宛先を持つ2以上のデータフレームを連続的に送信する場合に、データフレームの送信間隔を時間間隔T 1 に設定する手段と、
前記後続データ不存在ビットがヘッダに設定されているデータフレームの送信後、前記時間間隔T 1 が経過しても応答フレームが返ってこなかった場合に、前記応答フレームの送信を要求する応答要求フレームを前記送信するデータフレームの宛先に対して送信する手段と、
前記応答要求フレームを前記受信したデータフレームの送信元から受信した場合に、前記応答フレームを前記受信したデータフレームの送信元に対して送信する手段と、
を備えることを特徴とする無線パケット通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線LANに代表される、複数の無線局が自律分散的なアクセス制御により

チャネルを共用しながらデータ通信を行う無線通信システムに関し、特に、このような無線通信システムで用いられる無線パケット通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図6は、従来の無線パケット通信装置の構成を示す図である（非特許文献1～非特許文献4参照）。

図6に示すように、従来の無線パケット通信装置は、無線パケット信号を送受信するアンテナと、主として通信路符号化／復号化ならびに変復調処理を行うレイヤ1プロトコル処理手段と、アクセス制御をはじめとする無線プロトコルの処理を行うレイヤ2プロトコル処理手段と、端末装置や中継装置との間でデータの送受信を行う外部インタフェースと、から構成される。なお、レイヤ2プロトコル処理手段は、アクセス制御手段と送信バッファと受信バッファとから構成される。

【0003】

図7は、従来の無線パケット通信装置がデータ通信を行う手順の第一の例を示す図である（非特許文献1～非特許文献4参照）。

図7における複数の無線局（1～3）は、衝突回避型搬送波検出多元接続方式（CSMA/CA: Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance）のプロトコルに基づくアクセス制御により、チャネルを共用しながらデータ伝送を行っている。なお、アクセス制御にCSMA/CAプロトコルを使用する無線パケット通信システムの例としては、IEEE 802.11無線LANシステムがあげられる。

【0004】

CSMA/CA方式に基づきアクセス制御を行うシステムでは、各無線局が常時キャリアセンスを行うことによりチャネルを監視している。各無線局は、一定の時間T0以上に渡りチャネル上に信号を検出しない場合に、チャネルを未使用（アイドル）の状態であるとみなす。チャネルがアイドル状態の時に送信データが発生した場合、無線局は、直ちに送信を開始する。一方、チャネルが使用中（ビジー状態）の時に送信データが発生した場合、無線局は、チャネルがアイドル状態に変化した後に送信タイミングをランダム化させるためのバックオフアルゴリズムを実行して送信を行う。

【0005】

CSMA/CA方式に基づくアクセス制御を行う場合、いわゆる隠れ端末問題によるパケットの衝突が問題になる。この問題への対策として、たとえばIEEE 802.11では、送受信局間でRTS（Request To Send）およびCTS（Clear To Send）という短い制御信号を交換してチャネルの予約を行う方法が用いられている。RTSおよびCTSの各信号には、それに続くデータと応答の送受信に必要な時間が記されている。そこで、IEEE 802.11では、これらの信号を傍受した無線局に、これらの信号に記されている時間が経過するまでチャネルへのアクセスを抑制させることで、隠れ端末問題に起因するパケットの衝突を減少させる。

【0006】

図8は、従来の無線パケット通信装置におけるデータ伝送手順の第二の例を説明する図である（非特許文献1～非特許文献4参照）。

この第二の例では、アクセス制御によって送信権を得た無線局が、宛先無線局に対して複数のデータを連続的に送信する。図8では、無線局1が送信権を得てデータを3つ連続的に送信している。無線局1は、データの連続送信を終えると、データの受信局に対して応答要求を送信する。データの受信局である無線局2は、応答要求を受信した場合、その時点までに連続的に送られてきたデータの受信結果を作成し、応答としてデータの送信元に戻す。

【非特許文献1】「NTT技術ジャーナル」、2002年1月号（IEEE 802.11無線LANシステム）

【非特許文献2】「NTT技術ジャーナル」、2002年11月号

【非特許文献3】

「NTT R&D」、2002年11月号(ワイヤレスIPアクセスシステム特集)

【非特許文献4】「2003年春 電子情報通信学会全国大会講演論文集」、通信1、p 673～674(CSMAに基づく無線LAN関係)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、従来の無線パケット通信装置におけるデータ伝送手順の第一の例では、無線局が各データパケットを送信する度にアクセス制御を行う必要がある。このため、この第一の例には、頻繁に行われるアクセス制御のためにデータ伝送の効率に劣化が生じ、しかも、その劣化量が伝送速度が高くなるにつれて大きくなってしまいう問題がある。

【0008】

これに対して、従来の無線パケット通信装置におけるデータ伝送手順の第二の例では、無線局が一度のアクセス制御で複数のデータパケットを送信するため、上記第一の例と比較してデータ伝送の効率を改善することができる。

【0009】

しかし、無線パケット通信においては、通常、第一の例に従ってデータ伝送がなされている。このため、第二の例に従ってデータ伝送を行うためには、データの送信を行う無線局と受信を行う無線局との間で第二の例に従った伝送手順を行うための交渉と合意を、基地局に相当する装置であるアクセスポイントの制御の下で、事前に行っておく必要がある。したがって、第二の例には、基地局の存在しないアドホック・ネットワークのようなネットワーク形態では実施できないという問題がある。

【0010】

また、第二の例では、データの送信を行った無線局が、データの受信局に対して制御パケットを送ることにより応答を要求する。このため、第二の例では、送信すべきデータフレームが一つしかない場合でも、送信を完了するためにデータ、応答要求、および応答という3つのフレームが必要となる。したがって、第二の例には、送信すべきデータフレームが一つしかない場合、データ送信と応答という単純な手順である第一の例よりも、データ伝送の効率が悪くなってしまうという問題もある。

【0011】

そこで、かかる事情に鑑み、本発明は、効率の高いデータ伝送をネットワーク形態に依存せずに実現できる無線パケット通信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明によれば、上記課題は、次の手段により解決される。

【0013】

第1の発明は、CSMA/CA方式で無線パケットを送受信する無線パケット通信装置において、データフレームを1つだけ送信する場合に、送信するデータフレームのヘッダに後続データ不存在ビットを設定する手段と、同じ宛先を持つ2以上のデータフレームを連続的に送信する場合に、最後に送信するデータフレーム以外のデータフレームのヘッダには後続データ存在ビットを設定し、前記最後に送信するデータフレームのヘッダには後続データ不存在ビットを設定する手段と、受信したデータフレームのヘッダに前記後続データ存在ビットが設定されている場合には、受信動作を継続し、前記受信したデータフレームのヘッダに前記後続データ不存在ビットが設定されている場合には、前記受信したデータフレームの送信元に対して応答フレームを送信する手段と、を備えることを特徴とする無線パケット通信装置である。

【0014】

第2の発明は、第1の発明に係る無線パケット通信装置において、さらに、前記同じ宛先を持つ2以上のデータフレームを連続的に送信する前に、第1の連続チャネル使用時間が設定されたRTS(Request To Send)フレームを前記送信するデータ

フレームの宛先に対して送信する手段と、第2の連続チャネル使用時間が設定されたCTS(Clear To Send)フレームを受信した後に、前記同じ宛先を持つ2以上のデータフレームの連続的な送信を開始する手段と、前記RTSフレームを受信した場合に、前記RTSフレームの送信元に対して前記CTSフレームを送信する手段と、前記RTSフレームを傍受した場合に、前記RTSフレームに設定されている第1の連続チャネル使用時間が経過するまで無線パケットの送信を中断する手段と、前記CTSフレームを傍受した場合に、前記CTSフレームに設定されている第2の連続チャネル使用時間が経過するまで無線パケットの送信を中断する手段と、を備えることを特徴とする無線パケット通信装置である。

【0015】

第3の発明は、第1または第2の発明に係る無線パケット通信装置において、さらに、連続的なデータ送信と前記連続的なデータ送信に対する応答の受信とを行うことができる時間の最大値である最大連続チャネル使用可能時間が設定されている場合に、各データフレームの長さやデータフレームの送信間隔とデータフレームの伝送速度に基づいて、前記同じ宛先を持つ2以上のデータフレームの中から前記最大連続チャネル使用可能時間内に送信するデータフレームを決定する手段を備えることを特徴とする無線パケット通信装置である。

【0016】

第4の発明は、第1の発明～第3の発明のいずれか1つの発明に係る無線パケット通信装置において、さらに、前記同じ宛先を持つ2以上のデータフレームを連続的に送信する場合に、データフレームの送信間隔を時間間隔T1に設定する手段と、前記後続データ不存在ビットがヘッダに設定されているデータフレームの送信後、前記時間間隔T1が経過しても応答フレームが返ってこなかった場合に、前記応答フレームの送信を要求する応答要求フレームを前記送信するデータフレームの宛先に対して送信する手段と、前記応答要求フレームを前記受信したデータフレームの送信元から受信した場合に、前記応答フレームを前記受信したデータフレームの送信元に対して送信する手段と、を備えることを特徴とする無線パケット通信装置である。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように、本発明によれば、効率の高いデータ伝送をネットワーク形態に依存せずに実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下に、添付した図面を参照しつつ、本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。

【0019】

図5は、本発明の実施の形態に係る無線パケット通信装置の構成例を示す図である。

図5に示すように、本発明の実施の形態に係る無線パケット通信装置000は、アンテナ010と、通信路符号化／復号化ならびに変復調処理を行うレイヤ1プロトコル処理手段020と、無線区間のプロトコル処理を行うレイヤ2プロトコル処理手段030と、上位層あるいは他の通信システムとの間でデータの送受信を行う外部インタフェース040と、を備えている。

【0020】

レイヤ2プロトコル処理手段030は、衝突回避型搬送波検出多元接続方式(CSMA/CA, Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)を使用するアクセス制御手段031と、送信バッファ032と、送信バッファ管理手段033と、受信バッファ034と、を具備している。

【0021】

送信バッファ管理手段033は、アクセス制御手段031と送信バッファ032とに接

続され、送信バッファ032に蓄積されたデータパケットに関する情報を取得しアクセス制御手段031に提供する役割を果たす。

【実施例】

【0022】

図1は、本発明の実施例1に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順を説明するための図である。

以下、この図1を参照しつつ、チャネルの状態がビジーからアイドルに変化した後に、無線局101が送信権を獲得しデータを連続的に送信する様子を説明する。

【0023】

無線局101～103は、ビジー状態であったチャネルにおいて時間間隔T0に渡り信号が検出されなかった場合、このチャネルがアイドル状態に変化したとみなす。チャネルがアイドル状態に変化したとみなされると、送信データを有する無線局は、衝突回避のためのバックオフアルゴリズムを実行する。すなわち、無線局101～103は、乱数を発生させて待ち時間を決定する。図1において、破線で示した矩形は、バックオフアルゴリズムにおける待ち時間の単位を表しており、無線局101、102、103は、それぞれ3、6、5の待ち時間を有している。この場合、破線で示した矩形を3つ有し待ち時間が最も短い無線局101が送信権を得る。

【0024】

送信権を獲得した無線局101の送信バッファ内には、無線局102宛てのデータパケットが3つ蓄積されており、無線局101は、この3つのデータ111～113を時間間隔T1 ($T1 < T0$) で送信する。このとき、データ111およびデータ112のヘッダフィールドには、後続データの存在を示す後続データ存在ビットとして「1」が設定される。他方、データ113のヘッダフィールドには、後続データが存在しないことを示す後続データ不存在ビットとして「0」が設定される。

【0025】

データの宛先である無線局102は、データ111およびデータ112のヘッダフィールドに「1」が設定されているため、データ111およびデータ112を受信した時点では、データの送信元である無線局101に回答を返さずに、データの受信処理を継続する。他方、データの宛先である無線局102は、データ113のヘッダフィールドに「0」が設定されているため、データ113を受信してから時間間隔T1が経過した時点で、データの送信元である無線局101に対して、データ111～113までの受信結果を記録した応答221を返す。

【0026】

無線局101は、応答221の受信により、データ111～113が無線局102に対して正常に伝送されたことを確認する。

【0027】

つぎに、本発明の実施例1に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順をより詳細に説明する。

【0028】

無線パケット通信装置は、アクセス制御手段031によってチャネルへの送信権を獲得した場合、データの送信処理として、送信バッファ032の先頭に位置するデータを取り出し、この取り出したデータにヘッダと誤り検出符号とを付与してデータフレームを生成し、この生成したデータフレームを送信する。

【0029】

この生成されたデータフレームの宛先無線局が備える無線パケット通信装置は、送信されたデータフレームを正常に受信した場合、受信を終えた時から時間間隔T1が経過した時点で、受信したデータフレームの送信元無線局が備える無線パケット通信装置に対して応答(ACK)を返す。

【0030】

送信元無線局が備える無線パケット通信装置は、データフレームの送信後一定時間以内

にACKを受信した場合にはデータフレームの送信処理を終了し、他方、データフレームの送信後一定時間以内にACKが返ってこない場合にはデータフレームの再送処理を行う。

【0031】

無線パケット通信装置は、アクセス制御手段031によってデータの送信権を獲得した場合、送信バッファ管理手段033を用いて送信バッファ032内に送信を開始しようとしているデータと同じ宛先を持つ別のデータが蓄積されているか否かを検索する。

【0032】

送信バッファ032内に送信を開始しようとしているデータと同じ宛先を持つ別のデータが蓄積されていることを検出した場合、無線パケット通信装置は、この同じ宛先を持つ複数のデータを、時間間隔が一定時間T1となるよう連続的に送信を行う。

【0033】

無線パケット通信装置は、連続的に送信するデータフレームのうち最後に送信するデータフレーム以外のデータフレームについては、後続データの存在を示す後続データ存在ビット（本実施例1においては「1」）をヘッダフィールドに設定する。また、無線パケット通信装置は、連続的に送信するデータフレームのうち最後に送信するデータフレームについては、後続データの不存在を示す後続データ不存在ビット（本実施例1においては「0」）をヘッダフィールドに設定する。

【0034】

データフレームの宛先無線局が備える無線パケット通信装置は、受信したデータフレームのヘッダフィールドを検査する。検査の結果、ヘッダフィールドに後続データ存在ビットである「1」が設定されている場合には直ちに応答（ACK）を返さずに受信動作を継続し、ヘッダフィールドに後続データ不存在ビットである「0」が設定されている場合にはデータフレームの送信元無線局が備える無線パケット通信装置に対して連続的に受信したデータフレームの受信結果を記録した応答（ACK）フレームを返す。

【0035】

以上説明したように、実施例1に係る無線パケット通信装置は、送信権を獲得した場合、送信バッファ管理手段033によって、送信バッファ032の先頭に位置するデータ（すなわち、これから送信を開始しようとしているデータ）と宛先が同じデータが送信バッファ032にさらに蓄積されていないか検査し、蓄積されていた場合には同じ宛先を有する複数のデータを連続的に送信する。

【0036】

したがって、実施例1に係る無線パケット通信装置によれば、ランダムアクセスを各データを送信する度に行う必要がないため、ランダムアクセスを各データを送信する度に行っていた従来の無線パケット通信装置と比較して、ランダムアクセスの回数を減少させることができる。

【0037】

よって、実施例1に係る無線パケット通信装置によれば、従来の無線パケット通信装置において発生していたランダムアクセスによるオーバーヘッドを削減できるため、従来の無線パケット通信装置と比較して効率の良いデータ伝送が可能なる。

【0038】

また、実施例1に係る無線パケット装置は、連続的なデータフレームの送信に際して、データフレームのヘッダフィールドに存在するビットを使用して受信局に応答を返すタイミングを指示する。そして、実施例1に係る無線パケット通信装置は、データフレームのヘッダフィールドを見て、応答を返すタイミングを判断する。

【0039】

したがって、実施例1に係る無線パケット通信装置によれば、データフレームの連続送信を行うという情報が、送信するデータフレームのヘッダフィールド内で通知されるため、上述した従来のデータ伝送手順の第二の例で説明したような基地局の仲介による事前設定を不要とすることができる。

【0040】

よって、実施例1に係る無線パケット通信装置によれば、データの連続送信を、アドホック・ネットワークにおいても効率の良く行うことができる。

【0041】

また、実施例1に係る無線パケット通信装置においては、送信側が後続フレームの有無に関する情報をデータとともに送信し、受信側が後続データが無くなった時点で応答を返す。したがって、実施例1に係る無線パケット通信装置によれば、送信側が明示的に応答要求を行う必要がないため、上述した従来のデータ伝送手順の第二の例と比較して、フレームシーケンス上の手順を一つ減らすことができる。

【0042】

よって、実施例1に係る無線パケット通信装置によれば、従来の無線パケット通信装置と比較して、データ伝送の効率を改善することができる。

【実施例】

【0043】

図2は、本発明の実施例2に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順を説明するための図である。

以下、この図2を参照しつつ、チャネルの状態がビジーからアイドルに変化した後に、無線局101が送信権を獲得しデータを連続的に送信する様子を説明する。

【0044】

図2に示すように、無線局101は、データの送信に先立ち、データの宛先である無線局102に対してRTS141を送信する。このRTS141には、第1の連続チャネル使用時間が設定されている。第1の連続チャネル使用時間は、無線局101が送受信しようとするCTSと各データと応答についての長さおよび伝送速度、ならびに各フレームの送信間隔T1、により算出される。

【0045】

無線局102は、RTS141を正常に受信した場合、このRTS141を受信してから時間間隔T1が経過した時点で無線局101に対してCTS251を返す。このCTS251には、第2の連続チャネル使用時間が設定されている。第2の連続チャネル使用時間は、RTS141に設定された連続チャネル使用時間から、時間間隔T1とCTS251の送信時間とを差し引いた値である。

【0046】

無線局101は、RTS141を送信しCTS251を受信した後、確保した時間の中でデータ111～113の連続送信とこの連続送信に対する応答の受信とを行う。

【0047】

一方、RTS141を傍受した無線局（本実施例2においては、無線局103）は、RTS141を傍受した時点から、RTS141に設定された第1の連続チャネル使用時間が経過するまで、チャネルへのアクセスを禁止する。

また、CTS251を傍受した無線局（本実施例2においては、無線局103）は、CTS251を傍受した時点から、CTS251に設定された第2の連続チャネル使用時間が経過するまで、チャネルへのアクセスを禁止する。

【0048】

なお、本明細書において、傍受とは、データを送受信しようとする無線局以外の無線局が、データを送受信しようとする無線局が送受信している信号を受信することをいい、本実施の形態では、無線局101および無線局102以外の無線局である無線局103が、無線局101または無線局102が送受信している信号を受信することをいう。

【0049】

以上説明したように、実施例2においては、データの送信元である無線局が、連続的なデータ送信を開始する前に、データの宛先である無線局に対して、第1の連続チャネル使用時間が設定されたRTSフレームを送信する。RTSフレームを正常に受信したデータの宛先である無線局は、RTS信号を送信したデータの送信元である無線局に対して、第

2の連続チャネル使用時間が設定されたCTSフレームを返す。そして、データの送信元である無線局は、データの宛先である無線局からCTSフレームを正常に受信した場合に、データフレームの連続的な送信を開始する。

【0050】

他方、RTSを傍受した無線局は、RTSを傍受した時点から、RTSに設定された第1の連続チャネル使用時間が経過するまで、チャネルへのアクセスを禁止する。また、CTSを傍受した無線局は、CTSを傍受した時点から、CTSに設定された第2の連続チャネル使用時間が経過するまで、チャネルへのアクセスを禁止する。

【0051】

したがって、実施例2に係る無線パケット通信装置によれば、データの連続送信を開始しようとする無線局は、RTSおよびCTSを使用してチャネルの予約を行うことができる。

【0052】

よって、実施例2に係る無線パケット通信装置によれば、連続的に送信するデータパケットとそれらのデータに対する応答の全てが事前に行うRTS/CTS手順により保護されるため、隠れ端末問題によるデータの衝突を抑制することができる。

【実施例】

【0053】

図3は、本発明の実施例3に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順を説明するための図である。

以下、この図3を参照しつつ、チャネルの状態がビジーからアイドルに変化した後に、無線局101が送信権を獲得しデータを連続的に送信する様子を説明する。

【0054】

実施例3においては、連続的なデータ送信とそれに対する応答の受信を行うことができる時間の最大値である最大連続チャネル使用可能時間が各無線局に設定されており、各無線局は、送信権を獲得後、この最大連続チャネル使用可能時間T3による制約の下で連続的にチャネルを使用する。

【0055】

無線局101は、データの送信を行う前に、実施例2で示したRTS/CTSの交換によりチャネルの予約を行うが、次のようにして、RTSに時間を設定する。すなわち、無線局101は、RTSを送信する際に連続チャネル使用時間を計算し、この計算の結果と最大連続チャネル使用可能時間T3とを比較し、計算の結果が最大連続チャネル使用時間T3を越えていた場合には、連続送信を行うデータの数を減らして再度連続チャネル使用時間の計算を行う。そして、無線局101は、連続チャネル使用時間が最大連続チャネル使用時間T3を下回った場合に、この連続チャネル使用時間をRTSに設定し、RTSをデータの宛先である無線局に対して送信する。

【0056】

実施例3では、説明の便宜上、無線局101における計算の結果が、2つのデータを連続的に送信することができるというものであるとし、無線局101は、無線局102に対して送信するRTS141に、CTSの送受信と2つのデータフレームの送受信と応答の送受信と、に必要な時間を設定するものとする。

【0057】

無線局101は、無線局102からCTS251を受信した後に、データの連続送信を開始するが、その際、データ111のヘッダフィールドには「1」を後続データ存在ビットとして設定し、データ112のヘッダフィールドには「0」を後続データ不存在ビットとして設定する。

【0058】

無線局102は、無線局101からデータ111を受信した時点では応答の送信を行わず、データ112を受信した時点で応答221の送信を行う。

【0059】

以上説明したように、実施例3においては、チャネルを連続的に使用できる時間 T_3 が各無線局に設定されており、レイヤ2プロトコル処理手段030が、送信バッファ管理手段033から提供されるデータの長さや伝送速度とフレーム送信間隔 T_1 とに基づいて、送受信シーケンスを時間 T_3 内に完了できる限度でデータフレームの数を決定する。

【0060】

したがって、実施例3に係る無線パケット通信装置によれば、各無線局は、チャネルを連続的に使用することができる時間について制限値を有し、この制限値を満足するように、連続的に送信するデータの数を制御する。よって、実施例3に係る無線パケット通信装置によれば、特定の無線局がチャネルを使用し続ける状態を防止することができる。

【0061】

また、実施例3に係る無線パケット通信装置によれば、ある無線局の送信が最大連続チャネル使用時間以上に渡り継続することがない。したがって、実施例3に係る無線パケット通信装置は、実施例1または実施例2に係る無線パケット通信装置が奏する効果に加えて、平均伝送遅延時間が改善されるという効果をも奏する。

【実施例】

【0062】

図4は、本発明の実施例4に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順を説明するための図である。

以下、この図4を参照しつつ、チャネルの状態がビジーからアイドルに変化した後に、無線局101が送信権を獲得しデータを連続的に送信する様子を説明する。

【0063】

無線局101は無線局102に対して3つのデータ111～113を連続的に送信しているが、最後のデータであるデータ113の送信後、時間間隔 T_1 が経過しても、無線局102から応答を受信していない。

【0064】

この場合、無線局101は、データ113を送信終了してから時間 T_2 ($T_1 < T_2 < T_0$) が経過した時点で、データの宛先である無線局102に対して応答要求131を送信する。

【0065】

データの宛先である無線局102は、無線局101から応答要求131を受信した場合、この応答要求131を受信してから時間間隔 T_1 が経過した時点で応答221を無線局101に返す。

【0066】

応答221を無線局102から受信した無線局101は、必要に応じてデータフレーム111～113の再送処理を行う。

【0067】

以上説明したように、実施例4に係る無線パケット通信装置は、データの送信を行っている無線局が、ヘッダに後続データ不存在ビットである「0」が設定されたデータフレームを送信後、一定時間以内に応答フレームが返ってこなかった場合、このデータフレームの送信終了時点から時間間隔 T_2 が経過した時点で、応答フレームの送信を要求する応答要求フレームをデータの宛先である無線局に対して送信する。

【0068】

したがって、実施例4に係る無線パケット通信装置は、従来の無線パケット通信装置と異なり、連続的に送信したデータフレームのうちの最後のデータフレームでデータの宛先である無線局に応答の送信を指示したが一定時間以内に応答が返って来なかった場合に限り、このデータの宛先である無線局に明示的に応答の要求を行う。

【0069】

よって、実施例4に係る無線パケット通信装置によれば、連続的なデータ伝送の過程で伝送誤りが発生した場合でも、受信側が規定のタイミングで応答を返してこなかった時点で送信側が素早く応答要求を行うため、実施例1に係る無線パケット通信装置が奏する効

果のみならず、伝送誤りの回復処理を迅速に開始できるという効果をも奏する。

【0070】

なお、上記した実施の形態においては、後続データ存在ビットと後続データ不存在ビットとをそれぞれ1ビットにしたが、これは説明の便宜のためである。したがって、後続データ存在ビット、後続データ不存在ビットは、1ビットに限定されない。

【0071】

なお、上記した実施の形態においては、第1の連続チャネル使用時間を算出するための情報として、無線局101が送受信しようとするCTSと各データと応答とについての長さおよび伝送速度、ならびに各フレームの送信間隔T1、を用いたが、本発明は、第1の連続チャネル使用時間を算出するための情報を、これらの情報に限定するものではない。したがって、第1の連続チャネル使用時間は、これらの情報以外の情報を用いて算出してもよい。

【0072】

また、上記した実施の形態においては、第2の連続チャネル使用時間を算出するための情報として、RTS141に設定された第1の連続チャネル使用時間、時間間隔T1、CTS251の送信時間、を用いたが、本発明は、第2の連続チャネル使用時間を算出するための情報を、これらの情報に限定するものではない。したがって、第2の連続チャネル使用時間は、これらの情報以外の情報を用いて算出してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本発明の実施例1に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順を説明するための図である。

【図2】本発明の実施例2に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順を説明するための図である。

【図3】本発明の実施例3に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順を説明するための図である。

【図4】本発明の実施例4に係る無線パケット通信装置を用いたデータ伝送手順を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態に係る無線パケット通信装置の構成例を示す図である。

【図6】従来の無線パケット通信装置の構成を示す図である。

【図7】従来の無線パケット通信装置がデータ通信を行う手順の第一の例を示す図である。

【図8】従来の無線パケット通信装置におけるデータ伝送手順の第二の例を説明する図である。

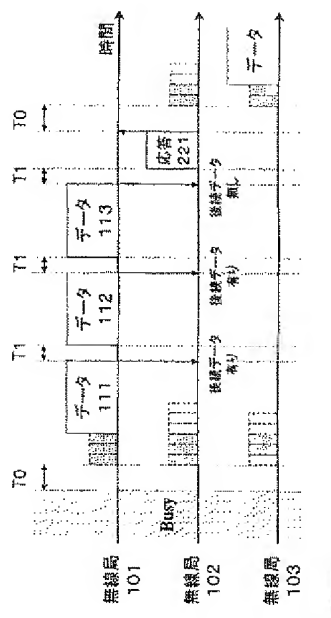
【符号の説明】

【0074】

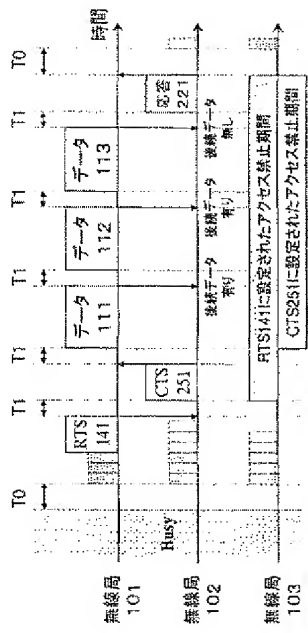
000	無線パケット通信装置
010	アンテナ
020	レイヤ1プロトコル処理手段
030	レイヤ2プロトコル処理手段
031	アクセス制御手段
032	送信バッファ
033	送信バッファ管理手段
034	受信バッファ
040	外部インタフェース
100～300	無線局
111～113	データ
221	応答
131	応答要求
141	RTS

251 CTS

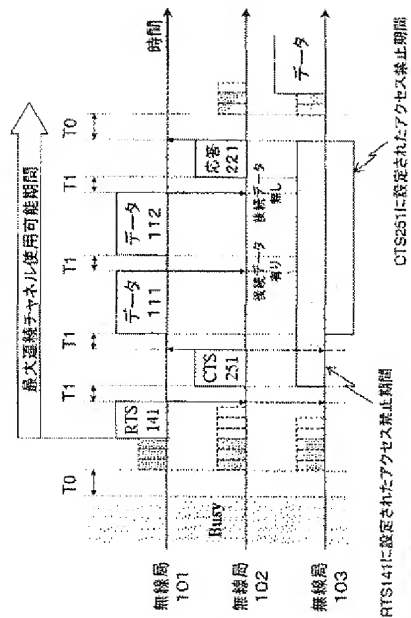
【図1】



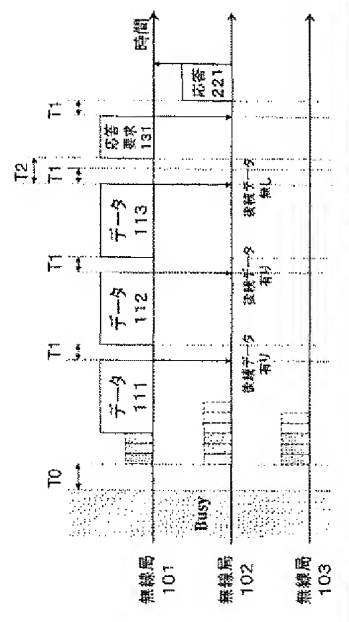
【図2】



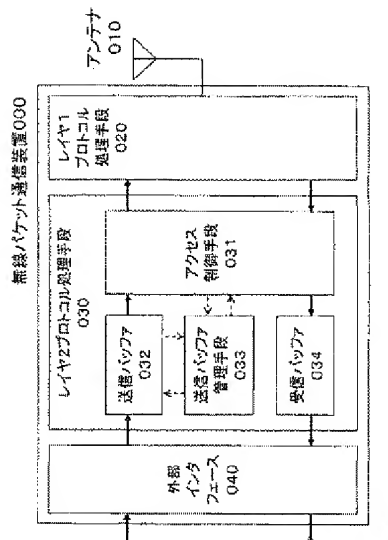
【図3】



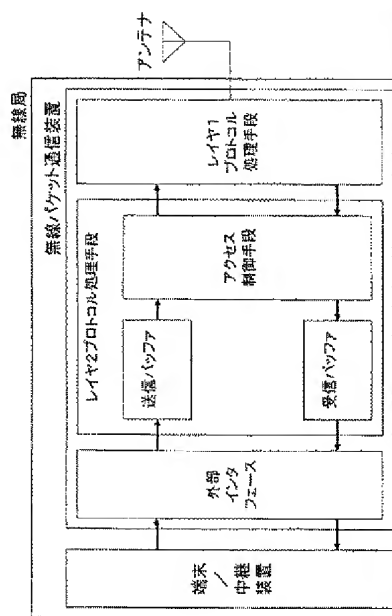
【図4】



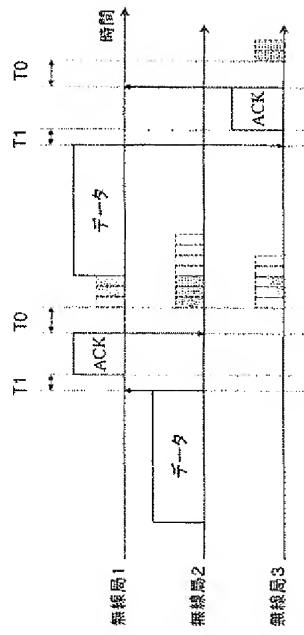
【図5】



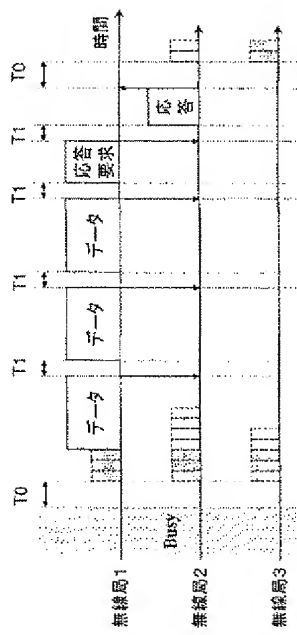
【図6】



【図7】



【図8】



(72)発明者 久保田 周治

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5K033 AA01 CA07 CB04 CC01 DA17 DB16 EA03

5K067 BB21 CC08 DD24 GG01 GG11 HH28